

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-186055

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.Cl.

H01F 27/00

H01F 1/34

H01F 27/06

H01F 17/00

H01F 27/24

H01F 27/28

H01F 30/00

H05K 1/16

(21)Application number : 09-353027

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 22.12.1997

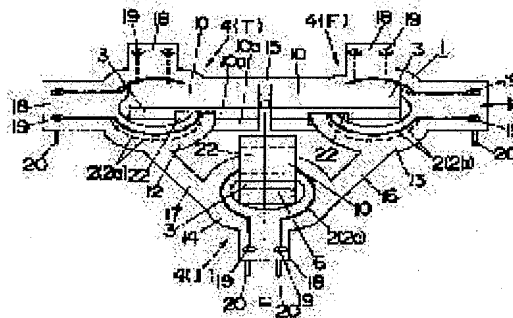
(72)Inventor : SUGIYAMA HAJIME  
FUJIWARA TORU  
OGAWA HIROSHI  
YAMAGUCHI TOSHIYUKI  
NISHIOKA SHIGEKI  
FUJISAWA YUICHI

## (54) COMPOSITE MAGNETIC PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide composite magnetic parts the manufacture man-hours of which can be reduced, whose man-hours for building into a power device can be reduce and which can be built in into a narrow space.

SOLUTION: Winding wire parts 2 are formed in the plural parts of one printed wiring board 1 with circuit patterns. Magnetic cores 3 formed by ferromagnetic bodies are provided for the respective winding wire parts 2, and the magnetic parts 4 are formed of the respective winding wire parts 2 and the magnetic core 3. The winding wire parts 2 can be formed on the printed wiring board 1 through printing work. Thus, the plural magnetic parts 4 can be integrated by the printed wiring board 1.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A composite magnetic part which establishes a magnetic core which forms a winding part in two or more places of a printed wired board of one sheet by a circuit pattern, and is formed in each winding part with a ferromagnetic, forms magnetic parts in each winding part and a magnetic core, and is characterized by things.

[Claim 2]The composite magnetic part according to claim 1 which forms in one a magnetic core established in each winding part with one ferromagnetic, and is characterized by things.

[Claim 3]The composite magnetic part according to claim 2 which forms a nonmagnetic soma in a ferromagnetic which forms a magnetic core in a part between each winding part, and is characterized by things.

[Claim 4]The composite magnetic part according to any one of claims 1 to 3 which provides a gap in a ferromagnetic which forms a magnetic core so that it may intersect perpendicularly with magnetic flux generated in a magnetic core by a winding part, and is characterized by things.

[Claim 5]The composite magnetic part according to any one of claims 1 to 4 which provides an electrically closed circuit so that each magnetic parts may be surrounded, and is characterized by things.

[Claim 6]The composite magnetic part according to claim 5 which forms the above-mentioned electrically closed circuit in a printed wired board by a circuit pattern, and is characterized by things.

[Claim 7]The composite magnetic part according to any one of claims 1 to 6 which forms wiring connected to a printed wired board between each winding part at each winding part by a circuit pattern, and is characterized by things.

[Claim 8]The composite magnetic part according to claim 7 which arranges an end of wiring connected to each winding part to one terminal area of a printed wired board, and is characterized by things.

[Claim 9]Claim 7, wherein it is electrically connected and between each winding part changes with the above-mentioned wiring formed in a printed wired board, or a composite magnetic part given in either of 8.

[Claim 10]The composite magnetic part according to any one of claims 1 to 9 which covers a printed wired board with a ferromagnetic which forms a magnetic core, and is characterized by things.

[Claim 11]The composite magnetic part according to claim 10 making a terminal area of a printed wired board project from a periphery of a ferromagnetic which forms a magnetic core, and changing.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the composite magnetic part which consists of two or more magnetic parts, such as a transformer, an inductor, a noise filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for magnetic parts, such as a transformer, an inductor, a noise filter, what coiled and manufactured the conductor wire in the bobbin is common. Although magnetic parts, such as a transformer, an inductor, a noise filter, are used for the electric power unit, building them into it together, each of these magnetic parts are produced as parts which achieved individual independence, respectively. And these parts are used for the mother board of an electric power unit, mounting them in it independently.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in coiling a conductor wire around a bobbin and manufacturing magnetic parts as mentioned above, there is a problem that a manufacturing man hour increases. When two or more magnetic parts were mounted independently as mentioned above, the man day of the inclusion to an electric power unit etc. increased, the space for moreover mounting was needed by the number of magnetic parts, and there was a problem that it became difficult to miniaturize an electric power unit etc.

[0004] It aims at being able to make this invention in view of the above-mentioned point, and being able to reduce a manufacturing man hour, being able to reduce the man day of the inclusion to an electric power unit etc., and providing a composite magnetic part incorporable in a narrow space.

[0005]

[Means for Solving the Problem] A composite magnetic part concerning this invention establishes the magnetic core 3 which forms the winding part 2 in two or more places of the printed wired board 1 of one sheet by a circuit pattern, and is formed in each winding part 2 with the ferromagnetic 10, and forms the magnetic parts 4 in each winding part 2 and the magnetic core 3.

[0006] An invention of claim 2 forms in one the magnetic core 3 established in each winding part 2 with the one ferromagnetic 10. An invention of claim 3 forms the nonmagnetic soma 5 in the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 in a part between each winding part 2. An invention of claim 4 forms the gap 6 in the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 so that it may intersect perpendicularly with magnetic flux generated in the magnetic core 3 by the winding part 2.

[0007] An invention of claim 5 forms the electrically closed circuit 7 so that each magnetic parts 4 may be surrounded. An invention of claim 6 forms the above-mentioned electrically closed circuit 7 in the printed wired board 1 by a circuit pattern. An invention of claim 7 forms the wiring 8 connected to the printed wired board 1 between each winding part 2 at each winding part 2 by a circuit pattern.

[0008] An invention of claim 8 arranges an end of the wiring 8 connected to each winding part 2 to the one terminal area 9 of the printed wired board 1. With the above-mentioned wiring 8

formed in the printed wired board 1, between each winding part 2 is electrically connected, and an invention of claim 9 changes. An invention of claim 10 covers the printed wired board 1 with the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3.

[0009]An invention of claim 11 makes the terminal area 9 of the printed wired board 1 project from a periphery of the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3, and changes.

[0010]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described. Drawing 1 shows an example of the embodiment of the invention of claim 1. The winding part 2 is formed by the circuit pattern of the winding which the printed wired board 1 is formed with a multilayer printed wiring board etc., and is formed by printed wiring processing of a copper foil \*\*\*\* resin laminate sheet. The transformer section 12 with the annular printed wired board 1, and the annular noise filter part 13, The annular inductor part 14 and the terminal area 15 which connects the transformer section 12 and the noise filter part 13 to one, The terminal area 16 which connects the noise filter part 13 and the inductor part 14 to one, It consists of the terminal area 17 which connects the transformer section 12 and the inductor part 14 to one, and the winding part 2a for transformers provides in the transformer section 12, winding part 2b for noise filters provides in the noise filter part 13, and the winding part 2c for inductors is formed in the inductor part 14, respectively. According to two circuit patterns, the winding part 2a for transformers provides a primary winding and secondary winding, and is formed, and winding part 2b for noise filters is also formed according to two circuit patterns. each of the transformer section 12, the noise filter part 13, and the inductor part 14 — the terminal area 18 being projected over one, and it having provided in the periphery, and, The end of the circuit pattern of the winding part 2a for transformers, winding part 2b for noise filters, or the winding part 2c for inductors is connected to the through hole 19 established in each terminal area 17, and the terminal 20 for connection with the exterior is attached in each through hole 19.

[0011]The magnetic core 3 A Mn-Zn type ferrite, a nickel-Zn type ferrite, a garnet ferrite, It is formed with the ferromagnetic 10 which consists of soft magnetic materials (soft ferrite) like a dust core (perminvar), etc., and the insert hole 22 which carries out an opening to both side surfaces is established in the ferromagnetic 10. One end side serves as the magnetic core 3 from the insert hole 22 among the ferromagnetics 10. The split shape of the ferromagnetic 10 has been carried out to the other half 10a and 10a of the couple, and it polymerizes the other half 10a and 10a up and down, and is formed.

[0012]And by letting the annular transformer section 12, the noise filter part 13, and the inductor part 14 pass to the insert hole 22, respectively, as shown in drawing 1, The transformer section 12, the noise filter part 13, and each winding part 2 of the inductor part 14 are made to arrange around the magnetic core 3 formed with the ferromagnetic 10. Thus, in the transformer section 12 and the magnetic core 3 in which the winding part 2a for transformers was formed the transformer T as the magnetic parts 4. In the filter part 13 and the magnetic core 3 in which winding part 2b for noise filters was provided the noise filter F as the magnetic parts 4. They are the inductor part 14 which formed the winding part 2c for inductors, and a thing in which the inductor I as the magnetic parts 4 is formed in the magnetic core 3, The composite magnetic part which unified the transformer T, the noise filter F, and two or more magnetic parts 4 of the inductor I via the printed wired board 1 can be formed.

[0013]Thus, by unifying two or more magnetic parts 4 via the printed wired board 1, In mounting and building the magnetic parts 4 into the mother board of apparatus, such as an electric power unit, etc., compared with the case where two or more magnetic parts are included separately, a built-in man day can be reduced and it can incorporate in a narrow space. And the position of the terminal 20 pulled out from each magnetic parts 4 can be correctly set as the printed wired board 1, respectively, and mounting to attachment of the terminal area 20 at the time of manufacture of the magnetic parts 4, the mother board of apparatus, such as an electric power unit, etc. becomes easy.

[0014]Drawing 2 shows an example of the embodiment of the invention of claim 2. Although the winding part 2a for transformers, winding part 2b for noise filters, and the magnetic core 3 established in the winding part 2c for inductors were formed with the respectively individual

ferromagnetic 10 in the thing of drawing 1. In the thing of drawing 2, the ferromagnetic 10 is formed in flat-surface T type, and the insert hole 22 which carries out an opening to both side surfaces, respectively is established in each tip part of T type. In this thing, the tip side serves as the magnetic core 3 from the insert hole 22 of the ferromagnetic 10. And by letting the annular transformer section 12, the noise filter part 13, and the inductor part 14 pass, respectively to each insert hole 22 established in three places of the ferromagnetic 10, The transformer section 12, the noise filter part 13, and each winding part 2 of the inductor part 14 are made to arrange around the magnetic core 3 formed with a ferromagnetic. Other composition is the same as the thing of drawing 1.

[0015] Thus, in the transformer section 12 and the magnetic core 3 in which the winding part 2a for transformers was formed the transformer T as the magnetic parts 4. The inductor I as the magnetic parts 4 is formed in the filter part 13 which provided winding part 2b for noise filters, the inductor part 14 in which the noise filter F as the magnetic parts 4 formed the winding part 2c for inductors in the magnetic core 3, and the magnetic core 3. Thus, by forming the magnetic core 3 in one with the one ferromagnetic 10, Part mark can be reduced, a production man hour and the number of assemblers can be lessened, and the transformer T, the noise filter F, and two or more magnetic parts 4 of the inductor I can be unified also with the ferromagnetic 10, and the mechanical strength of a composite magnetic part can be raised.

[0016] Drawing 3 shows an example of the embodiment of the invention of claim 3, and the nonmagnetic soma 5 is formed in the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 in the part between each winding part 2 in the thing of above-mentioned drawing 2. The hollow part 23 is formed in the intersection of the ferromagnetic 10 of flat-surface T type, and, specifically, the nonmagnetic soma 5 is formed by this hollow part 23. The nonmagnetic soma 5 is formed by such a hollow part 23, and also it may be made to form it with non-magnetic metal, such as copper and aluminum. Thus, in the part between each winding part 2 which forms the transformer T, the noise filter F, and the inductor I, The magnetic flux generated by each winding part 2 by forming the nonmagnetic soma 5 in the magnetic core 3 is derived by the nonmagnetic soma 5. It can control that magnetic flux interlinks in each winding part 2 in the transformer T, the noise filter F, and each magnetic parts 4 of the inductor I, and the performance of each magnetic parts 4 can be stabilized.

[0017] Drawing 4 shows an example of the embodiment of the invention of claim 4, and in above-mentioned drawing 1 - the thing of drawing 3, it provides the gap 6 in the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 so that it may intersect perpendicularly with the magnetic flux generated in the magnetic core 3 by the winding part 2. It is made to be formed in the example of drawing 4 in the gap 6 in the inner circumference of the inductor part 14 in the magnetic core 2 by establishing a crevice between the other half 10a and 10a of the couple of the ferromagnetic 10 of the portion which forms the magnetic core 3 of the inductor I. The gap 6 is formed in the magnetic core 3 which forms the inductor I in this way, and also it may be made to form the gap 6 in the magnetic core 3 which forms the transformer T, or the magnetic core 3 which forms the noise filter F. Thus, the magnetic saturation of the magnetic core 3 is stopped by forming the gap 6, and inductance can be adjusted.

[0018] The transformer T which drawing 5 shows an example of the embodiment of the invention of claim 5, and is formed in the winding part 2a for transformers, and the magnetic core 3. The electrically closed circuit 7 is formed so that each magnetic parts 4, such as the inductor I formed in winding part 2b for noise filters, the noise filter F formed in the magnetic core 3 and the winding part 2c for inductors, and the magnetic core 3, may be surrounded. This electrically closed circuit 7 can be formed on the printed wired board 1 with the conductive coil etc. of the closed loop fixed with soldering etc. Other composition is the same as the thing of drawing 1. Thus, if the electrically closed circuit 7 is formed so that each magnetic parts 4 may be surrounded, when the magnetic flux which each magnetic parts 4 generate tends to interlink the electrically closed circuit 7, The magnetic flux which bars interlinkage can occur in the electrically closed circuit 7, and disclosure of the magnetic flux to mutual of each magnetic parts 4 can be prevented to it, and it can be made [ as a result ] to stabilize the performance of each magnetic parts 4 by the current induced by the electrically closed circuit 7.

[0019]Drawing 6 shows an example of the embodiment of the invention of claim 6. Although the electrically closed circuit 7 was formed with the conductive coil of the closed loop, etc. in the thing of drawing 5, it is made to have formed at the thing of drawing 6 by the circuit pattern in which the electrically closed circuit 7 is established by the printed wired board 1 by printed wiring processing. Specifically form the connecting part 25 at one, respectively between the transformer section 12, the noise filter part 13, and the inductor part 14 which constitute the printed wired board 1, and it is made to detour the ferromagnetic 10 through this connecting part 25. The electrically closed circuit 7 is formed in each transformer section 12, the noise filter part 13, and the inductor part 14 by the circuit pattern. Other composition is the same as the thing of drawing 1. Thus, by forming the electrically closed circuit 7 surrounding each magnetic parts 4 by the circuit pattern of the printed wired board 1, The time and effort which solders and attaches the electrically closed circuit 7 becomes unnecessary like [ in the case of forming the electrically closed circuit 7 with the conductive coil of a closed loop ], and a manufacturing man hour can be reduced.

[0020]Drawing 7 shows an example of the embodiment of the invention of claim 7 and claim 8. The transformer section 12 and the noise filter part 13 which were provided annularly [ the printed wired board 1 ] to the body part 27 and the 1 side at one. It is formed by the inductor part 14 provided in the transformer section 12 and the noise filter part 13 via the terminal areas 16 and 17 at one, and the terminal area 9 is projected and formed in one end of the body part 27. And wiring 8 connected to the winding part 2a for transformers of the transformer section 12 is \*\* made into the terminal area 9 through the body part 27, and wiring 8 connected to winding part 2b for noise filters of the noise filter part 13 is \*\* made into the terminal area 9 through the body part 27. Wiring 8 connected to the winding part 2c for inductors of the inductor part 14 is \*\* made into the terminal area 9 through the terminal area 16 and the noise filter part 13. The end of these the wiring 8 of each is connected to the through hole 19 established in the terminal area 9, and the terminal 20 for external connection is inserted in each through hole 19. These the wiring 8 of each is formed by the circuit pattern provided in the printed wired board 1 by printed wiring processing. Other composition is the same as the thing of drawing 1.

[0021]Thus, time and effort like [ in the case of wiring with an electric wire by forming in the printed wired board 1 the wiring 8 connected to each winding part 2 by a circuit pattern ] can be saved, and leading about of the wiring 8 can raise the flexibility of the formation position of the terminal area 9. By forming the terminal area 9 in one place of the printed wired board 1, taking about each wiring 8, and making it arrange an end to this terminal area 9, In mounting the composite magnetic part which consists of two or more magnetic parts 4 in a mother board, it ends with one connection and time and effort of mounting can be lessened. By projecting and forming the terminal area 9 in the printed wired board 1 still in this way at one, an edge connector can be formed by this terminal area 9, and connection by an edge connector can be enabled.

[0022]Drawing 8 shows an example of the embodiment of the invention of claim 9, and has electrically connected between each winding part 2 to the printed wired board 1 with the wiring 8 formed like drawing 7. The wiring 8a is specifically formed between winding part 2bs for noise filters of the winding part 2a for transformers of the transformer section 12, and the noise filter part 13. With the wiring 8a formed by the circuit pattern provided in this body part 27 by printed wiring processing, the winding part 2a for transformers and winding part 2b for noise filters are connected. Other composition is the same as the thing of drawing 7. To form magnetic parts individually, it is necessary to provide the wiring which connects between magnetic parts to the mother board which mounts magnetic parts in a mother board but, and. Since between the winding parts 2 which constitute each magnetic parts 4 with the wiring 8 formed in the printed wired board 1 is electrically connectable, it becomes unnecessary thus, to provide such wiring in a mother board. Since one ends of the winding part 2 will be connected with this wiring 8a if between the winding parts 2 is connected with the wiring 8a, it becomes, because the other end of the winding part 2 is connected to the terminal area 9, and the terminal number of the terminal area 9 can be reduced.

[0023]Drawing 9 shows an example of the embodiment of the invention of claim 10 and claim 11.

The annular transformer section 12 with the big printed wired board 1, and the annular small noise filter part 13 and the inductor part 14 which have been arranged inside the transformer section 12, The annular electrically closed circuit unit 29 which is arranged inside the transformer section 12 and surrounds the noise filter part 13 and the inductor part 14, respectively, The terminal area 30 which connects the transformer section 12, the electrically closed circuit unit 29, and the noise filter part 13 to one, It consists of the terminal area 31 which connects the transformer section 12, the electrically closed circuit unit 29, and the inductor part 14 to one, and the terminal area 9 is projected over one and it has provided in one place of the periphery of the transformer section 12. And the winding part 2a for transformers to the transformer section 12 at the noise filter part 13 winding part 2b for noise filters, The winding part 2c for inductors is formed in the inductor part 15 by the circuit pattern established by printed wiring processing, respectively, and the electrically closed circuit 7 is formed in the electrically closed circuit unit 29 by the circuit pattern established by printed wiring processing. Carry out the length time of the end of the winding part 2a for transformers of the transformer section 12 to the terminal area 9 directly, and it is connected to the through hole 19 of the terminal area 9, The end of winding part 2b for noise filters of the noise filter part 13 and the winding part 2c for inductors of the inductor part 14 is taken about from the terminal areas 30 and 31 to the terminal area 9 through the transformer section 12, and is connected to the through hole 19.

[0024]The ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 consists of the other half 10a and 10a of two sheets. Have formed each half a 10a and 10a in tabular [ thin ], and The crevice 33 for transformers annular [ 10a ] each to a peripheral part half a body, In the inside of the crevice 33 for transformers, the annular crevice 34 for noise filters and the crevice 35 for inductors, Cut the two annular crevices 36 for electrically closed circuits surrounding the crevice 34 for noise filters, or the crevice 35 for inductors in the inside of the crevice 33 for transformers, and. The crevice 38 for connection which makes the crevice 33 for transformers, the crevice 34 for noise filters, the crevice 37 for connection that makes the crevice 36 for electrically closed circuits open for free passage, the crevice 33 for transformers and the crevice 35 for inductors, and the crevice 36 for electrically closed circuits open for free passage is cut. The crevice 39 for openings which carries out an opening to the side of the other half 10a is cut in one place of the crevice 33 for transformers. It becomes the magnetic core 3 where the portion surrounded in the crevice 35 for inductors forms the inductor I in the magnetic core 3 where the portion surrounded in the crevice 34 for noise filters forms the noise filter F in the magnetic core 3 where the portion surrounded in the crevice 33 for transformers constitutes the transformer T, respectively.

[0025]And the noise filter part 13 between the crevices 33 for transformers for the transformer section 12 between the crevices 34 for noise filters, Between the crevices 35 for inductors, where it dedicated the electrically closed circuit unit 29 between the crevices 36 for electrically closed circuits and the terminal areas 30 and 31 are dedicated among the crevices 37 and 38 for connection, the inductor part 14, The printed wired board 1 is made to have covered with the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3 by pinching the printed wired board 1 between the other half 10a of two sheets, and 10a. The terminal area 9 is made to have projected from the crevice 39 for openings to the way outside the magnetic core 3. In this thing, in the transformer section 12 and the magnetic core 3 in which the winding part 2a for transformers was formed the transformer T as the magnetic parts 4. In the filter part 13 and the magnetic core 3 in which winding part 2b for noise filters was provided the noise filter F as the magnetic parts 4 (line filter). The inductor I as the magnetic parts 4 is formed in the inductor part 14 and the magnetic core 3 in which the winding part 2c for inductors was formed, and each of these magnetic parts 4 are covered with the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3. The gap 6 is formed in the magnetic core 3 of the portion which forms the inductor I by establishing a crevice between the other half 10a and 10a.

[0026]Thus, except for the terminal area 9, it can prevent the magnetic flux of each four for magnetic parts revealing each magnetic parts 4 by making it covered with the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3, and the influence of the coolant temperature and electronic

equipment on others by disclosure of magnetic flux can be reduced. Since the terminal area 9 is made to have projected to the exterior of the ferromagnetic 10 which forms the magnetic core 3, it can connect with mother boards, such as an electric power unit, by the terminal area 9, and the visual examination of the soldered state of the terminal area 9 to a mother board can be conducted easily.

[0027]

[Effect of the Invention]As mentioned above, since the magnetic core which this invention forms a winding part in two or more places of the printed wired board of one sheet by a circuit pattern, and is formed in each winding part with a ferromagnetic is established and magnetic parts were formed in each winding part and a magnetic core, It is what can form a winding part in a printed wired board by print processing without needing a man day which coils an electric conduction line around a bobbin, Two or more magnetic parts can be unified by a printed wired board, In mounting and building magnetic parts into the mother board of apparatus, such as an electric power unit, a built-in man day can be reduced compared with the case where two or more magnetic parts are included separately, and it is incorporable in a narrow space.

[0028]Since the invention of claim 2 formed in one the magnetic core established in each winding part with one ferromagnetic, The part mark of a magnetic core can be reduced, a production man hour and the number of assemblers can be lessened, also with the ferromagnetic which forms a magnetic core, two or more magnetic parts can be unified and the mechanical strength of a composite magnetic part can be raised.

[0029]Since the invention of claim 3 formed the nonmagnetic soma in the ferromagnetic which forms a magnetic core in the part between each winding part, The magnetic flux generated by each winding part can be derived by a nonmagnetic soma, it can control that magnetic flux interlinks in a winding part between each magnetic parts, and the performance of each magnetic parts can be stabilized. Since the gap was provided in the ferromagnetic which forms a magnetic core so that it might intersect perpendicularly with the magnetic flux generated in a magnetic core by a winding part, the magnetic saturation of a magnetic core is stopped with a gap, and inductance adjustment of the invention of claim 4 can be carried out.

[0030]Since the invention of claim 5 provided the electrically closed circuit so that each magnetic parts might be surrounded, When the magnetic flux which each magnetic parts generate tends to interlink an electrically closed circuit, The magnetic flux which bars interlinkage can occur in an electrically closed circuit, and disclosure of the magnetic flux between each magnetic parts can be prevented to it, and it can be made to stabilize the performance of each magnetic parts by the current induced by the electrically closed circuit.

[0031]Since the invention of claim 6 formed the above-mentioned electrically closed circuit in the printed wired board by the circuit pattern, The time and effort which solders an electrically closed circuit like [ in the case of forming an electrically closed circuit with the conductive coil of a closed loop ], and is attached becomes unnecessary, and a manufacturing man hour can be reduced. Since the invention of claim 7 formed the wiring connected to a printed wired board at each winding part by the circuit pattern, Time and effort like [ in the case of wiring with an electric wire ] becomes unnecessary, and the flexibility of the position of the terminal area formed in a printed wired board by leading about of wiring by a printed wired board can be raised.

[0032]Since the invention of claim 8 arranged the end of the wiring connected to each winding part to one terminal area of a printed wired board, In mounting the composite magnetic part which consists of two or more magnetic parts in a mother board, it ends with connection by one terminal area, and time and effort of mounting can be lessened. Since the invention of claim 9 electrically connected between each winding part with the above-mentioned wiring formed in the printed wired board, With the above-mentioned wiring formed in the printed wired board, between the winding parts which constitute each magnetic parts can be connected, time and effort like [ in the case of connecting between winding parts with an electric wire ] becomes unnecessary, and a terminal number can also be reduced.

[0033]Since the invention of claim 10 covered the printed wired board with the ferromagnetic which forms a magnetic core, it can prevent revealing the magnetic flux for each magnetic parts,

and can reduce the influence of the coolant temperature and electronic equipment on others by disclosure of magnetic flux. Since it was made for the invention of claim 11 to make the terminal area of a printed wired board project from the ferromagnetic which forms a magnetic core, It is easily connectable with mother boards, such as an electric power unit, by a terminal area, and the visual examination of the soldered state of the terminal area to a mother board can be conducted easily. And the terminal area is projected from the periphery of the ferromagnetic, the portion which pulls out a terminal through a ferromagnetic serves as only a periphery, and the structure of a ferromagnetic does not become complicated, but manufacture becomes easy.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-186055

(43)公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 F 27/00

H 0 1 F 15/00

C

1/34

17/00

D

27/06

27/28

M

17/00

H 0 5 K 1/16

E

27/24

H 0 1 F 1/34

B

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-353027

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(22)出願日 平成9年(1997)12月22日

(72)発明者 杉山 肇

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 藤原 徹

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 小川 浩史

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

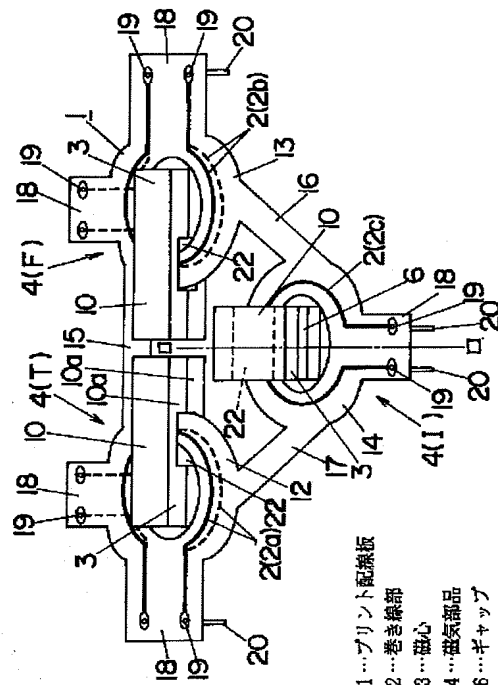
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合磁気部品

(57)【要約】

【課題】 製作工数を低減することができ、また電源装置などへの組み込みの工数を低減することができると共に、狭いスペースで組み込むことができる複合磁気部品を提供する。

【解決手段】 一枚のプリント配線板1の複数箇所に回路パターンで巻き線部2を形成する。各巻き線部2に強磁性体で形成される磁心3を設けて各巻き線部2と磁心3とで磁気部品4を形成する。巻き線部2をプリント配線板1にプリント加工で形成することができる。また複数の磁気部品4をプリント配線板1によって一体化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一枚のプリント配線板の複数箇所に回路パターンで巻き線部を形成し、各巻き線部に強磁性体で形成される磁心を立てて各巻き線部と磁心とで磁気部品を形成して成ることを特徴とする複合磁気部品。

【請求項 2】 各巻き線部に設けた磁心を一つの強磁性体で一体に形成して成ることを特徴とする請求項 1 に記載の複合磁気部品。

【請求項 3】 各巻き線部の間の箇所において、磁心を形成する強磁性体に非磁性体部を形成して成ることを特徴とする請求項 2 に記載の複合磁気部品。

【請求項 4】 磁心を形成する強磁性体に、巻き線部によって磁心に発生する磁束に直交するようにギャップを設けて成ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の複合磁気部品。

【請求項 5】 各磁気部品を囲むように電氣的閉回路を設けて成ることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の複合磁気部品。

【請求項 6】 上記電氣的閉回路をプリント配線板に回路パターンで形成して成ることを特徴とする請求項 5 に記載の複合磁気部品。

【請求項 7】 各巻き線部間のプリント配線板に各巻き線部に接続される配線を回路パターンで形成して成ることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の複合磁気部品。

【請求項 8】 各巻き線部に接続される配線の端部をプリント配線板の一箇所の端子部に配置して成ることを特徴とする請求項 7 に記載の複合磁気部品。

【請求項 9】 プリント配線板に形成された上記配線で各巻き線部間が電氣的に接続されて成ることを特徴とする請求項 7 又は 8 のいずれかに記載の複合磁気部品。

【請求項 10】 プリント配線板を磁心を形成する強磁性体で覆って成ることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の複合磁気部品。

【請求項 11】 プリント配線板の端子部を磁心を形成する強磁性体の外周から突出させて成ることを特徴とする請求項 10 に記載の複合磁気部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トランスやインダクタ、ノイズフィルタなどの複数の磁気部品からなる複合磁気部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 トランスやインダクタ、ノイズフィルタなどの磁気部品はボビンに導体線を巻いて製作したものが一般的である。またトランスやインダクタ、ノイズフィルタなどの磁気部品は、電源装置と一緒に組み込んで使用されているが、これらの各磁気部品はそれぞれ個々独立した部品として作製されている。そしてこれらの部品は電源装置のマザーボードに別々に実装して使用され

ている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記のように磁気部品をボビンに導体線を巻いて製作するにあたっては、製作工数が多くなるという問題がある。また上記のように複数の磁気部品を別々に実装すると、電源装置などへの組み込みの工数が増加し、しかも実装するためのスペースが磁気部品の個数分必要になって、電源装置などを小型化することが難しくなるという問題があった。

【0004】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、製作工数を低減することができ、また電源装置などへの組み込みの工数を低減することができると共に、狭いスペースで組み込むことができる複合磁気部品を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る複合磁気部品は、一枚のプリント配線板 1 の複数箇所に回路パターンで巻き線部 2 を形成し、各巻き線部 2 に強磁性体 10 で形成される磁心 3 を設けて各巻き線部 2 と磁心 3 とで磁気部品 4 を形成して成ることを特徴とするものである。

【0006】 また請求項 2 の発明は、各巻き線部 2 に設けた磁心 3 を一つの強磁性体 10 で一体に形成して成ることを特徴とするものである。また請求項 3 の発明は、各巻き線部 2 の間の箇所において、磁心 3 を形成する強磁性体 10 に非磁性体部 5 を形成して成ることを特徴とするものである。また請求項 4 の発明は、磁心 3 を形成する強磁性体 10 に、巻き線部 2 によって磁心 3 に発生する磁束と直交するようにギャップ 6 を設けて成ることを特徴とするものである。

【0007】 また請求項 5 の発明は、各磁気部品 4 を囲むように電氣的閉回路 7 を設けて成ることを特徴とするものである。また請求項 6 の発明は、上記電氣的閉回路 7 をプリント配線板 1 に回路パターンで形成して成ることを特徴とするものである。また請求項 7 の発明は、各巻き線部 2 間のプリント配線板 1 に各巻き線部 2 に接続される配線 8 を回路パターンで形成して成ることを特徴とするものである。

【0008】 また請求項 8 の発明は、各巻き線部 2 に接続される配線 8 の端部をプリント配線板 1 の一箇所の端子部 9 に配置して成ることを特徴とするものである。また請求項 9 の発明は、プリント配線板 1 に形成された上記配線 8 で各巻き線部 2 間が電氣的に接続されて成ることを特徴とするものである。また請求項 10 の発明は、プリント配線板 1 を磁心 3 を形成する強磁性体 10 で覆って成ることを特徴とするものである。

【0009】 また請求項 11 の発明は、プリント配線板 1 の端子部 9 を磁心 3 を形成する強磁性体 10 の外周から突出させて成ることを特徴とするものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は請求項1の発明の実施の形態の一例を示すものである。プリント配線板1は多層プリント配線板などで形成されるものであり、銅箔貼り樹脂積層板の印刷配線加工によって形成される巻き線の回路パターンで巻き線部2が設けてある。プリント配線板1は環状のトランス部12と、環状のノイズフィルタ部13と、環状のインダクタ部14と、トランス部12とノイズフィルタ部13を一体に接続する接続部15と、ノイズフィルタ部13とインダクタ部14とを一体に接続する接続部16と、トランス部12とインダクタ部14とを一体に接続する接続部17とからなるものであり、トランス部12にトランス用巻き線部2aが、ノイズフィルタ部13にノイズフィルタ用巻き線部2bが、インダクタ部14にインダクタ用巻き線部2cがそれぞれ設けてある。トランス用巻き線部2aは2本の回路パターンによって一次巻き線と二次巻き線を設けて形成してあり、ノイズフィルタ用巻き線部2bも2本の回路パターンによって形成してある。また、トランス部12、ノイズフィルタ部13、インダクタ部14のそれぞれ外周に端子部18を一体に張り出して設けてあり、トランス用巻き線部2aやノイズフィルタ用巻き線部2bやインダクタ用巻き線部2cの回路パターンの端部を各端子部17に設けたスルーホール19に接続し、各スルーホール19に外部への接続用の端子20が取着してある。

【0011】また磁心3はMn-Zn型フェライト、Ni-Zn型フェライト、ガーネット型フェライト、ダストコア（パーミンバー）のような軟磁性材料（ソフトフェライト）などからなる強磁性体10で形成されるものであり、強磁性体10には両側面に開口する差込み孔22が設けてある。強磁性体10のうち差込み孔22より一方の端部側が磁心3となるものである。また強磁性体10は一对の半体10a、10aに分割形成してあり、半体10a、10aを上下に重合させて形成されるものである。

【0012】そして図1に示すように、環状のトランス部12や、ノイズフィルタ部13や、インダクタ部14をそれぞれ差込み孔22に通すことによって、トランス部12や、ノイズフィルタ部13や、インダクタ部14の各巻き線部2を強磁性体10で形成される磁心3の回りに配置するようにしてある。このようにして、トランス用巻き線部2aを設けたトランス部12と磁心3で磁気部品4としてのトランスTが、ノイズフィルタ用巻き線部2bを設けたフィルタ部13と磁心3で磁気部品4としてのノイズフィルタFが、インダクタ用巻き線部2cを設けたインダクタ部14と磁心3で磁気部品4としてのインダクタIが形成されるものであり、トランスT、ノイズフィルタF、インダクタIの複数の磁気部品4をプリント配線板1を介して一体化した複合磁気部品を形成することができるものである。

【0013】このように複数の磁気部品4をプリント配線板1を介して一体化することによって、電源装置などの機器のマザーボードなどに磁気部品4を実装して組み込むにあたって、複数の磁気部品を個々に組み込む場合に比べて、組み込みの工数を低減することができるものであり、また狭いスペースで組み込みを行なうことができるものである。しかも各磁気部品4から引き出される端子20の位置をそれぞれプリント配線板1に正確に設定することができ、磁気部品4の製作時の端子部20の取付けや、電源装置などの機器のマザーボードなどへの実装が容易になるものである。

【0014】図2は請求項2の発明の実施の形態の一例を示すものである。図1のものではトランス用巻き線部2aと、ノイズフィルタ用巻き線部2bと、インダクタ用巻き線部2cに設ける磁心3をそれぞれ個別の強磁性体10で形成するようにしたが、図2のものでは、強磁性体10を平面T字形に形成すると共にT字形の各先端部にそれぞれ両側面に開口する差込み孔22が設けてある。このものでは、強磁性体10の差込み孔22より先端側が磁心3となるものである。そして強磁性体10の3箇所設けた各差込み孔22に環状のトランス部12や、ノイズフィルタ部13や、インダクタ部14をそれぞれ通すことによって、トランス部12や、ノイズフィルタ部13や、インダクタ部14の各巻き線部2を強磁性体で形成される磁心3の回りに配置するようにしてある。その他の構成は図1のものと同一である。

【0015】このようにして、トランス用巻き線部2aを設けたトランス部12と磁心3で磁気部品4としてのトランスTが、ノイズフィルタ用巻き線部2bを設けたフィルタ部13と磁心3で磁気部品4としてのノイズフィルタFが、インダクタ用巻き線部2cを設けたインダクタ部14と磁心3で磁気部品4としてのインダクタIが形成されるものである。このように磁心3を一つの強磁性体10で一体に形成することによって、部品点数を低減し、製造工数や組み立て工数を少なくすることができるものであり、また強磁性体10によってもトランスT、ノイズフィルタF、インダクタIの複数の磁気部品4を一体化することができ、複合磁気部品の機械的強度を高めることができるものである。

【0016】図3は請求項3の発明の実施の形態の一例を示すものであり、上記の図2のものにおいて、各巻き線部2の間の箇所において、磁心3を形成する強磁性体10に非磁性体部5が設けてある。具体的には、平面T字形の強磁性体10の交差部に空洞部23を設け、この空洞部23で非磁性体部5を形成するようにしてある。非磁性体部5はこのような空洞部23で形成する他、銅やアルミニウムなどの非磁性金属で形成するようにしてもよい。このように、トランスTやノイズフィルタFやインダクタIを形成する各巻き線部2の間の箇所において、磁心3に非磁性体部5を設けることによって、各巻

き線部2によって発生する磁束を非磁性体部5で誘導し、トランスTやノイズフィルタFやインダクタIの各磁気部品4において各巻き線部2に磁束が鎖交することを抑制することができ、各磁気部品4の性能を安定化させることができるものである。

【0017】図4は請求項4の発明の実施の形態の一例を示すものであり、上記の図1～図3のものにおいて、磁心3を形成する強磁性体10に、巻き線部2によって磁心3に発生する磁束に直交するようにギャップ6を設けるようにしてある。図4の例では、インダクタIの磁心3を形成する部分の強磁性体10の一对の半体10a、10aの間に隙間を設けることによって、インダクタ部14の内周において磁心2にギャップ6が形成されるようにしてある。ギャップ6はこのようにインダクタIを形成する磁心3に設ける他、トランスTを形成する磁心3やノイズフィルタFを形成する磁心3にギャップ6を形成するようにしてもよい。このようにギャップ6を設けることによって、磁心3の磁気飽和を抑え、共に、インダクタンスを調整することができるものである。

【0018】図5は請求項5の発明の実施の形態の一例を示すものであり、トランス用巻き線部2aと磁心3で形成されるトランスT、ノイズフィルタ用巻き線部2bと磁心3で形成されるノイズフィルタF、インダクタ用巻き線部2cと磁心3で形成されるインダクタIなどの各磁気部品4を囲むように電氣的閉回路7が設けてある。この電氣的閉回路7はプリント配線板1の上に半田付け等で固定した閉ループの導電性コイルなどで形成することができる。その他の構成は図1のものと同一である。このように各磁気部品4を囲むように電氣的閉回路7を設けると、各磁気部品4が発生する磁束が電氣的閉回路7を鎖交しようとするときに、電氣的閉回路7に誘起される電流によって電氣的閉回路7に鎖交を妨げる磁束が発生し、各磁気部品4の相互間への磁束の漏洩を防止することができるものであり、この結果、各磁気部品4の性能を安定化させることができるものである。

【0019】図6は請求項6の発明の実施の形態の一例を示すものである。図5のものでは閉ループの導電性コイルなどで電氣的閉回路7を形成するようにしたが、図6のものでは、電氣的閉回路7をプリント配線板1に印刷配線加工で設けられる回路パターンで形成するようにしてある。具体的には、プリント配線板1を構成するトランス部12とノイズフィルタ部13とインダクタ部14の間にそれぞれ連結部25を一体に設け、この連結部25を通して強磁性体10を迂回させるようにして、各トランス部12、ノイズフィルタ部13、インダクタ部14に電氣的閉回路7を回路パターンで形成するようにしてある。その他の構成は図1のものと同一である。このように各磁気部品4を囲む電氣的閉回路7をプリント配線板1の回路パターンで形成することによって、電氣

的閉回路7を閉ループの導電性コイルで形成する場合のように、電氣的閉回路7を半田付け等して取り付けの手間が不要になり、製作工数を低減することができるものである。

【0020】図7は請求項7及び請求項8の発明の実施の形態の一例を示すものである。プリント配線板1は本体部27と、その一侧に環状に一体に設けられたトランス部12及びノイズフィルタ部13と、トランス部12及びノイズフィルタ部13に接続部16、17を介して一体に設けられたインダクタ部14とで形成されるものであり、本体部27の一方の端部に端子部9が張り出して設けてある。そしてトランス部12のトランス用巻き線部2aに接続される配線8を本体部27を通して端子部9に至らしてあり、ノイズフィルタ部13のノイズフィルタ用巻き線部2bに接続される配線8を本体部27を通して端子部9に至らしてある。またインダクタ部14のインダクタ用巻き線部2cに接続される配線8を接続部16及びノイズフィルタ部13を通して端子部9に至らしてある。これらの各配線8の端部は端子部9に設けたスルーホール19に接続してあり、各スルーホール19には外部接続用の端子20が挿着してある。これらの各配線8は、プリント配線板1に印刷配線加工で設けられる回路パターンで形成されるものである。その他の構成は図1のものと同一である。

【0021】このように各巻き線部2に接続される配線8をプリント配線板1に回路パターンで形成することによって、電線で配線する場合のような手間を省くことができると共に、配線8の引き回しによって端子部9の形成位置の自由度を高めることができるものである。またプリント配線板1の一箇所に端子部9を設けて各配線8を引き回して端部をこの端子部9に配置させるようにすることによって、複数の磁気部品4からなる複合磁気部品をマザーボードに実装するにあたって、一箇所の接続で済み、実装の手間を少なくすることができるものである。さらにこのようにプリント配線板1に一体に端子部9を張り出して設けることによって、この端子部9でカードエッジコネクタを形成することができ、カードエッジコネクタによる接続を可能にすることができるものである。

【0022】図8は請求項9の発明の実施の形態の一例を示すものであり、プリント配線板1に図7のように形成した配線8で各巻き線部2間を電氣的に接続するようにしてある。具体的には、トランス部12のトランス用巻き線部2aとノイズフィルタ部13のノイズフィルタ用巻き線部2bとの間に配線8aが設けてあり、この本体部27に印刷配線加工で設けた回路パターンで形成される配線8aによって、トランス用巻き線部2aとノイズフィルタ用巻き線部2bとを接続するようにしてある。その他の構成は図7のものと同一である。磁気部品を個別に形成する場合には、磁気部品を実装するマザー

ボードに磁気部品間を接続する配線をマザーボードに設ける必要があるが、このようにプリント配線板1に形成した配線8によって各磁気部品4を構成する巻き線部2間を電氣的に接続することができるので、マザーボードにこのような配線を設ける必要がなくなるものである。また巻き線部2間を配線8aで接続するようにすると、巻き線部2の一端同士はこの配線8aで接続されるので、端子部9には巻き線部2の他端が接続されるだけになり、端子部9の端子数を減らすことができるものである。

【0023】図9は請求項10及び請求項11の発明の実施の形態の一例を示すものである。プリント配線板1は、大きな環状のトランス部12と、トランス部12の内側に配置された小さな環状のノイズフィルタ部13及びインダクタ部14と、トランス部12の内側に配置されノイズフィルタ部13とインダクタ部14をそれぞれ囲む環状の電氣的閉回路部29と、トランス部12と電氣的閉回路部29とノイズフィルタ部13を一体に接続する接続部30と、トランス部12と電氣的閉回路部29とインダクタ部14を一体に接続する接続部31とからなるものであり、トランス部12の外周の一箇所に端子部9を一体に張り出して設けてある。そしてトランス部12にトランス用巻き線部2aが、ノイズフィルタ部13にノイズフィルタ用巻き線部2bが、インダクタ部15にインダクタ用巻き線部2cがそれぞれ印刷配線加工で設けた回路パターンで形成してあり、電氣的閉回路部29には印刷配線加工で設けた回路パターンで電氣的閉回路7が形成してある。トランス部12のトランス用巻き線部2aの端部は端子部9に直接引き回して端子部9のスルーホール19に接続してあり、ノイズフィルタ部13のノイズフィルタ用巻き線部2bや、インダクタ部14のインダクタ用巻き線部2cの端部は接続部30、31からトランス部12を通して端子部9に引き回してスルーホール19に接続してある。

【0024】また磁心3を形成する強磁性体10は、2枚の半体10a、10aからなるものである。各半体10a、10aは薄い板状に形成してあり、各半体10aには外周部に環状のトランス用凹部33と、トランス用凹部33の内側において環状のノイズフィルタ用凹部34とインダクタ用凹部35と、トランス用凹部33の内側においてノイズフィルタ用凹部34あるいはインダクタ用凹部35を囲む2つの環状の電氣的閉回路用凹部36を凹設すると共に、トランス用凹部33とノイズフィルタ用凹部34と電氣的閉回路用凹部36を連通させる接続用凹部37と、トランス用凹部33とインダクタ用凹部35と電氣的閉回路用凹部36を連通させる接続用凹部38を凹設してある。またトランス用凹部33の一箇所には半体10aの側面に開口する開口用凹部39が凹設してある。トランス用凹部33で囲まれる部分がトランスTを構成する磁心3に、ノイズフィルタ用凹部3

4で囲まれる部分がノイズフィルタFを形成する磁心3に、インダクタ用凹部35で囲まれる部分がインダクタIを形成する磁心3にそれぞれなるものである。

【0025】そして、トランス部12をトランス用凹部33の間に、ノイズフィルタ部13をノイズフィルタ用凹部34の間に、インダクタ部14をインダクタ用凹部35の間に、電氣的閉回路部29を電氣的閉回路用凹部36の間に、接続部30、31を接続用凹部37、38の間に納めた状態で、プリント配線板1を2枚の半体10a、10a間に挟むことによって、プリント配線板1を磁心3を形成する強磁性体10で覆うようにしてある。端子部9は開口用凹部39から磁心3の外方へ突出させてある。このものでは、トランス用巻き線部2aを設けたトランス部12と磁心3で磁気部品4としてのトランスTが、ノイズフィルタ用巻き線部2bを設けたフィルタ部13と磁心3で磁気部品4としてのノイズフィルタF（ラインフィルタ）が、インダクタ用巻き線部2cを設けたインダクタ部14と磁心3で磁気部品4としてのインダクタIが形成されるものであり、これらの各磁気部品4は磁心3を形成する強磁性体10で覆われているものである。尚、インダクタIを形成する部分の磁心3に、半体10a、10aの間に隙間を設けることによってギャップ6が形成してある。

【0026】このように、端子部9を除いて各磁気部品4を磁心3を形成する強磁性体10で覆われるようにすることによって、各磁気部品用4の磁束が漏洩することを防ぐことができ、磁束の漏洩による他の電器機器や電子機器への影響を低減することができるものである。また端子部9は磁心3を形成する強磁性体10の外周へ突出させてあるので、端子部9によって電源装置などのマザーボードに接続を行なうことができるものであり、マザーボードに対する端子部9の半田付け状態の外観検査を容易に行なうことができるものである。

【0027】

【発明の効果】上記のように本発明は、一枚のプリント配線板の複数箇所に回路パターンで巻き線部を形成し、各巻き線部に強磁性体で形成される磁心を立てて各巻き線部と磁心とで磁気部品を形成するようにしたので、ボビンに導電線を巻くような工数を必要とすることなく巻き線部をプリント配線板にプリント加工で形成することができるものであり、また複数の磁気部品をプリント配線板によって一体化することができ、電源装置などの機器のマザーボードに磁気部品を実装して組み込むにあたって、複数の磁気部品を個々に組み込む場合に比べて、組み込みの工数を低減することができると共に、狭いスペースで組み込みを行なうことができるものである。

【0028】また請求項2の発明は、各巻き線部に設けた磁心を一つの強磁性体で一体に形成するようにしたので、磁心の部品点数を低減して製造工数や組み立て工数を少なくすることができるものであり、また磁心を形成

する強磁性体によっても複数の磁気部品を一体化することができ、複合磁気部品の機械的強度を高めることができるものである。

【0029】また請求項3の発明は、各巻き線部の間の箇所において、磁心を形成する強磁性体に非磁性体部を形成するようにしたので、各巻き線部によって発生する磁束を非磁性体部で誘導し、各磁気部品間で巻き線部に磁束が鎖交することを抑制することができ、各磁気部品の性能を安定化させることができるものである。また請求項4の発明は、磁心を形成する強磁性体に、巻き線部

によって磁心に発生する磁束と直交するようにギャップを設けるようにしたので、ギャップによって磁心の磁気飽和を抑えたと共に、インダクタンス調整することができるものである。

【0030】また請求項5の発明は、各磁気部品を囲むように電気的閉回路を設けたので、各磁気部品が発生する磁束が電気的閉回路を鎖交しようとするときに、電気的閉回路に誘起される電流によって電気的閉回路に鎖交を妨げる磁束が発生し、各磁気部品の相互間への磁束の漏洩を防止することができるものであり、各磁気部品の性能を安定化させることができるものである。

【0031】また請求項6の発明は、上記電気的閉回路をプリント配線板に回路パターンで形成するようにしたので、電気的閉回路を閉ループの導電性コイルで形成する場合のような、電気的閉回路を半田付け等して取り付ける手間が不要になり、製作工数を低減することができるものである。また請求項7の発明は、プリント配線板に各巻き線部に接続される配線を回路パターンで形成するようにしたので、電線で配線を行なう場合のような手間が不要になると共に、プリント配線板での配線の引き回しによってプリント配線板に形成する端子部の位置の自由度を高めることができるものである。

【0032】また請求項8の発明は、各巻き線部に接続される配線の端部をプリント配線板の一箇所の端子部に配置するようにしたので、複数の磁気部品からなる複合磁気部品をマザーボードに実装するにあたって、一箇所の端子部での接続で済み、実装の手間を少なくすることができるものである。また請求項9の発明は、プリント配線板に形成された上記配線で各巻き線部間を電気的に接続するようにしたので、プリント配線板に形成した上記配線によって各磁気部品を構成する巻き線部間を接続することができ、電線で巻き線部間を接続する場合のような手間が不要になるものであり、また端子数も低減することができるものである。

【0033】また請求項10の発明は、プリント配線板

を磁心を形成する強磁性体で覆うようにしたので、各磁気部品用の磁束が漏洩することを防ぐことができ、磁束の漏洩による他の電器機器や電子機器への影響を低減することができるものである。また請求項11の発明は、プリント配線板の端子部を磁心を形成する強磁性体から突出させるようにしたので、端子部によって電源装置などのマザーボードに接続を容易に行なうことができると共に、マザーボードに対する端子部の半田付け状態の外観検査を容易に行なうことができるものである。しかも、端子部は強磁性体の外周から突出しており、強磁性体を通じて端子を引き出す部分が外周のみとなり、強磁性体の構造が複雑にならず、製作が容易になるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図2】請求項2の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図3】請求項3の発明の実施の形態の一例を示すものであり、図2のイーイ線断面図図である。

【図4】請求項4の発明の実施の形態の一例を示すものであり、図1のローロ線断面図図である。

【図5】請求項5の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図6】請求項6の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図7】請求項7、8の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

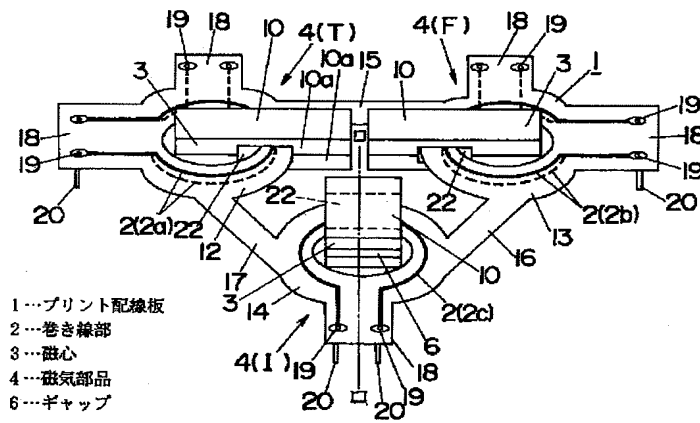
【図8】請求項9の発明の実施の形態の一例を示す斜視図である。

【図9】請求項10、11の発明の実施の形態の一例を示すものであり、(a)は強磁性体を開いた状態の平面図、(b)はハーハの箇所での断面図である。

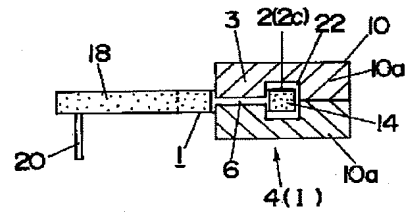
#### 【符号の説明】

- 1 プリント配線板
- 2 巻き線部
- 3 磁心
- 4 磁気部品
- 5 非磁性体部
- 6 ギャップ
- 7 電気的閉回路
- 8 配線
- 9 端子部
- 10 強磁性体

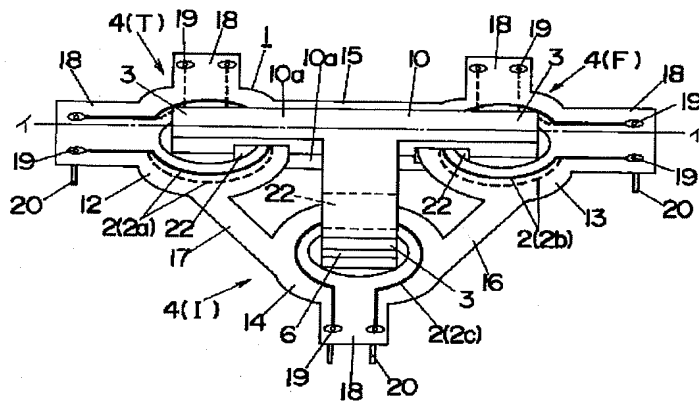
【図1】



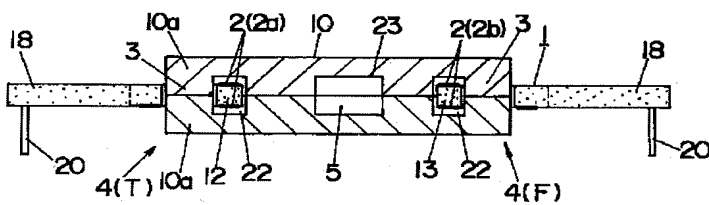
【図4】



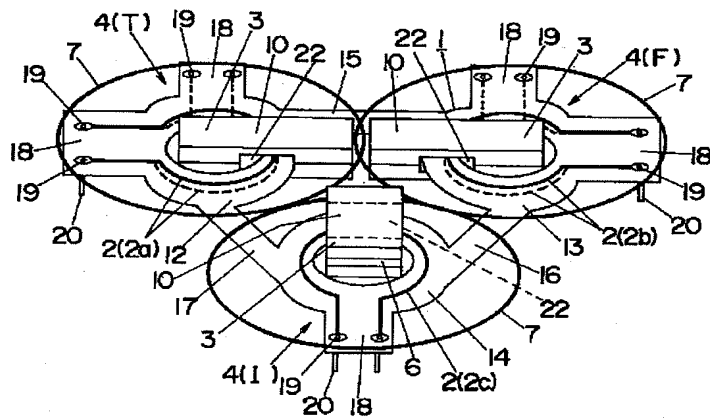
【図2】



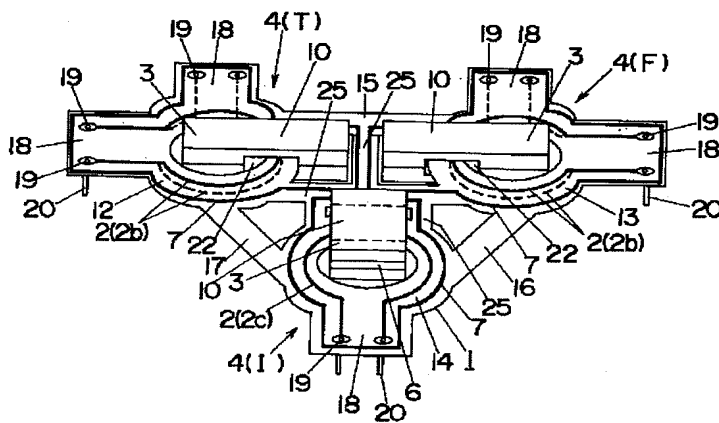
【図3】



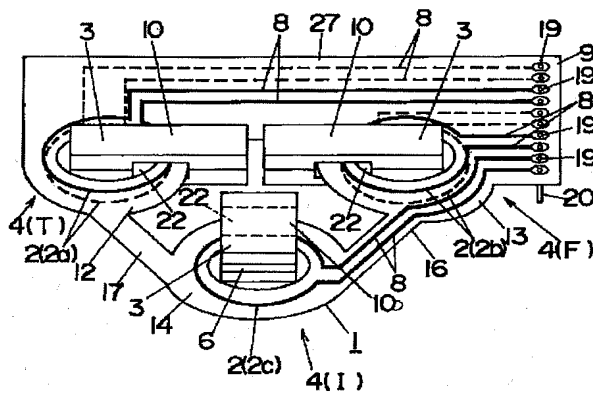
【図5】



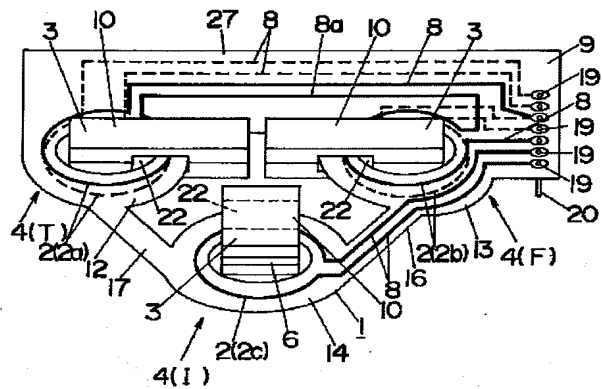
【図6】



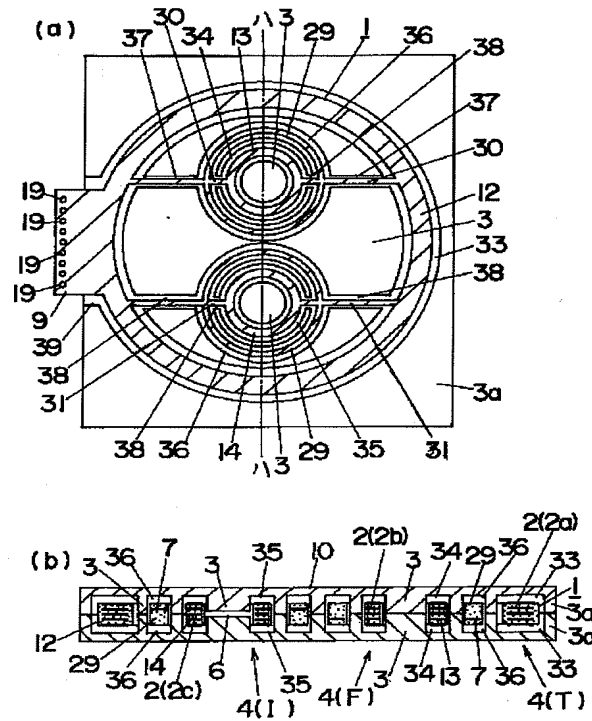
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 F 27/28

30/00

H 0 5 K 1/16

識別記号

F I

H 0 1 F 15/02

27/24

31/00

D

J

H

D

A

(72) 発明者 山口 敏行

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 西岡 茂樹

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 藤澤 優一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内